

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-170768

(43)公開日 平成6年(1994)6月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 25 J 13/08  
19/02

識別記号

府内整理番号

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号

特願平4-325034

(22)出願日

平成4年(1992)12月4日

(71)出願人 000006105

株式会社明電舎

東京都品川区大崎2丁目1番17号

(72)発明者 山口 雅行

東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会

社明電舎内

(72)発明者 宮園 好夫

東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会

社明電舎内

(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

(54)【発明の名称】 ロボットの位置ずれ検出装置

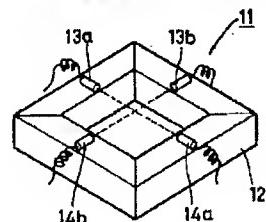
(57)【要約】

【目的】 ロボットによる作業を停止してラインを止めることなく、位置ずれ検査が行えるロボットの位置ずれ検出装置を提供する。

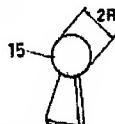
【構成】 図1(a)に示すようにセンサ固定枠12の上に一对の投光器13a, 13bと一对の受光器14a, 14bが固定され、相互に交差する一对の光を空間に照射するための照射手段としての光ファイバスイッチ11が構成される。一方、ロボットの手には図1(b)に示すように一对の光を遮断する球状のターゲット15が設けられる。

ロボットの位置ずれ検出装置(実施例1)

(a)光ファイバスイッチの斜視図



(b)ターゲットの斜視図



11—光ファイバスイッチ

12—固定枠

13a, 13b—投光器

14a, 14b—受光器

15, 16, 17—ターゲット

16a, 16b, 17a, 17b—貫通孔

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相互に交差する一対の光を空間に照射するための照射手段を設ける一方、当該一対の光を同時に遮断又は透過するターゲットをロボットに設けたことを特徴とするロボットの位置ずれ検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ロボットの位置ずれ検出装置に関し、作業中に自動的に位置ずれが検出できるようにしたものである。

10

## 【0002】

【従来の技術】 作業用のロボットは、ロボットを構成するアーム等の回動部が作業中に滑ったり位置ずれを生じたりして、その後は教示したとおりの作業を行わなくなることがある。そのため、作業中に時々回動部に位置ずれ等が生じていないかどうか検査する必要がある。

【0003】 位置ずれの有無を検査するのに、従来は以下のようにして行っていた。図5に示すように、ロボットの手1に位置合わせ用の合わせ治具2を取り付ける一方、床面には合わせ治具2と同一形状の固定治具3を支柱4を介して設ける。そして、固定治具3に合わせ治具2を対向させて対向面の全体を接触させたときのロボットの各回動部の回動角度を予め記憶しておく。そして、この記憶しておいた回動角度と同一角度にロボットの各回動部を設定し、このときの固定治具3と合わせ治具4とのずれを目視や隙間ゲージで検出す。このときに固定治具3と合わせ治具2とが隙間なく相互に全面接觸していれば、位置ずれ等がないことになる。

【0004】 このほか、固定治具3に代えてリニアゲージを固定して前記と同様にして位置ずれを検出しててもよく、あるいは、ロボット自体にゼロイング用の治具を嵌め込んで設定の誤差を検出する方法もある。

20

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、位置ずれを検出するには一旦ロボットによる作業を停止してラインを止めた後に、位置ずれ検査のためのプログラムを起動しなければならず、また、位置ずれを検査するために作業員による作業が必要になる。そして更に、ロボットの関節部に近いところに固定治具を配置してチェックする構成であるため、ロボットのアームを延ばした状態でチェックするのに比べて検出精度が低い。

40

【0006】 そこで本発明は、かかる課題を解決したロボットの位置ずれ検出装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するための本発明の構成は、相互に交差する一対の光を空間に照射するための照射手段を設ける一方、当該一対の光を同時に遮断又は透過するターゲットをロボットに設けたことを特徴とする。

50

## 【0008】

【作用】 ターゲットを取り付けたロボットを移動させ、照射手段が発生させる相互に直交する一対の光をこのターゲットが共に遮断するような特定の位置を予め教示しておき、作業プログラムの中に当該特定の位置を一定の周期で含ませておく。作業が開始されると、一定周期でターゲットが光の交点を通過し、教示したとおりにターゲットが光を遮断すれば異状なしと判断してロボットは作業を続ける。一方又は双方の光を遮断しない場合には位置ずれと判断して作業を停止する。

## 【0009】

【実施例】 以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

## 【0010】 (a) 実施例1

本発明によるロボットの位置ずれ検出装置の実施例1の構成を、図1に示す。図1(a)に示すのは、相互に交差する一対の光を空間に照射する照射手段としての光ファイバスイッチ11である。図のように、両端を45°に加工した長さが30cm程度の4本のチャンネルを結合したセンサ固定枠12が設けられる。これは、センサを固定しやすくかつ取付誤差が少なくなるようにするために設けられるのであり、ほこりの影響を少なくするためにセンサ固定枠12は水平に取り付けるのが望ましい。センサ固定枠12の上には一対の投光器13a, 13bと一対の受光器14a, 14bが固定される。投光器13a, 13bから照射された光が相互に直角に交差した後に受光器14a, 14bに入るようになっている。一方、ロボットの手には図1(b)に示すようにスタイラス様の球状のターゲット15が設けられる。

【0011】 次に、かかるロボットの位置ずれ検出装置の作用を説明する。まず、ターゲット15を取り付けたハンドを移動させ、光ファイバスイッチ11が発生させる相互に直交する一対の光をこのターゲット15が共に遮断するような特定の位置を予め教示しておき、作業プログラムの中に当該特定の位置を一定の周期で含ませておく。このとき、手首の回転、曲げ、傾けである第4～6軸の手首3軸は相互に直角に近い姿勢にして位置ずれが生じた場合にはターゲット15が光の交点から外れ易くなる。作業が開始されると、一定周期でターゲット15が光の交点を通過し、教示したとおりにターゲット15が光を遮断すれば異状なしと判断してロボットは作業を続ける。一方又は双方の光を遮断しない場合には位置ずれと判断して作業を停止する。次に、かかる遮光式のロボットの位置ずれ検出装置における判定精度(分解能)について説明する。図2に示すように投光器13aから受光器14aへ光が照射され、このときのターゲット15の半径をRとし、光束の直径をdとすると、光束がターゲット15によって完全に遮光されるようなターゲット15の中心の範囲である判定精度は、 $B = 2R - d$ となる。

## 【0012】(b) 実施例2

本発明によるロボットの位置ずれ検出装置の実施例2の構成を、図3(a), (b)に示す。実施例1は一対の光を遮光することによってターゲットを特定の位置に位置決めする構成であったが、これとは反対に一対の光を通過させることによってターゲットを特定の位置に位置決めする構成にしたのが実施例2である。図3(a)に示すのはターゲット16であり、相互に交差する一対の光を共に通過させることができるように、一辺がaの立方体にその中心で交差する貫通孔16a, 16bが形成されている。図3(b)に示すのは他のターゲット17である。図のように、断面形状がL字形であって厚さがbの部材にその部材の内側で交差する貫通孔17a, 17bが形成されてターゲット17が構成されている。図3(a), (b)のいずれの場合も、相互に交差する一対の光を空間に照射するための照射手段としては、実施例1に示す光ファイバスイッチ11が用いられる。

【0013】次に、かかるロボットの位置ずれ検出装置の作用を説明する。前記光ファイバスイッチ11が発生させる相互に直交する一対の光がこのターゲット16, 17の貫通孔16a, 16b又は17a, 17bを共に通過するような特定の位置を予めロボットに教示しておく。作業が開始されると、一定周期でターゲット16, 17が光の交点を通過し、教示したとおりにターゲット16, 17の貫通孔16a, 16b又は17a, 17bを光が通過すれば異状なしと判断してロボットは作業を続ける。一方又は双方の光が通過しない場合には位置ずれと判断して作業を停止する。次に、かかる透光式のロボットの位置ずれ検出装置における判定精度(分解能)について説明する。図4に示すように例えば投光器13aから受光器14aへ向かって光が照射され、このときのターゲット16の例えば貫通孔16aの直径をdとすると、光束が僅かでも貫通孔16aを通過するような貫通孔16aの光束に対する傾きである判定精度は、 $\theta =$

10

20

30

$d/a$ となる。その他の作用は実施例1と同じなので、説明を省略する。

## 【0014】

【発明の効果】以上の説明からわかるように、本発明によるロボットの位置ずれ検出装置によれば、相互に交差する一対の光を空間に照射するための照射手段を設ける一方、当該一対の光を同時に遮断又は透過するターゲットをロボットに設けたので、ロボットが行う作業中のターゲットの移動範囲に光の交差する点を設けることにより、作業をしながらロボットの異常の有無を自己診断することができる。また、ターゲットをロボットの手先の位置に配置することにより、ロボットの全ての回動部の位置ずれを一括して検出することができる。更に、ロボットが走行する構成である場合はロボットの回動部の位置ずれだけでなく走行軸の位置ずれも含めて自己診断することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるロボットの位置ずれ検出装置の実施例1に係り、図1(a)は光ファイバスイッチの斜視図、図1(b)はターゲットの斜視図。

【図2】本発明によるロボットの位置ずれ検出装置の実施例1の作用説明図。

【図3】本発明によるロボットの位置ずれ検出装置の実施例2に係り、ターゲットの斜視図。

【図4】本発明によるロボットの位置ずれ検出装置の実施例2の作用説明図。

【図5】従来のロボットの位置ずれ検出装置の斜視図。

## 【符号の説明】

11…光ファイバスイッチ

12…固定枠

13a, 13b…投光器

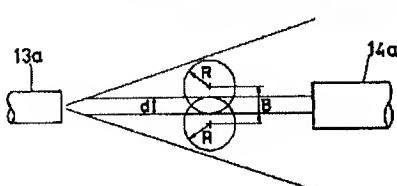
14a, 14b…受光器

15, 16, 17…ターゲット

16a, 16b, 17a, 17b…貫通孔

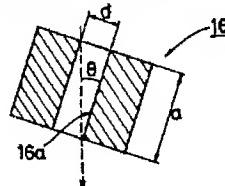
【図2】

ロボットの位置ずれ検出装置の作用説明図(実施例1)



【図4】

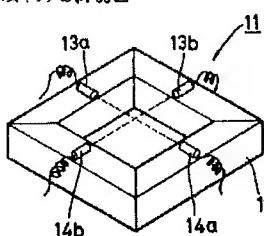
ロボットの位置ずれ検出装置の作用説明図(実施例2)



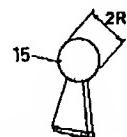
【図1】

ロボットの位置ずれ検出装置(実施例)

(a)光ファイバスイッチの斜視図



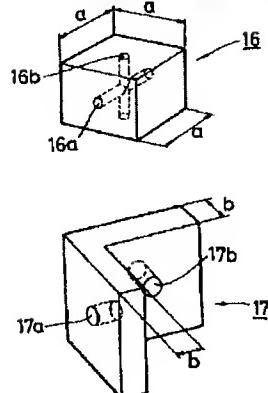
(b)ターゲットの斜視図



11—光ファイバスイッチ  
12—固定枠  
13a, 13b—投光器  
14a, 14b—受光器  
15, 16, 17—ターゲット  
16a, 16b, 17a, 17b—貫通孔

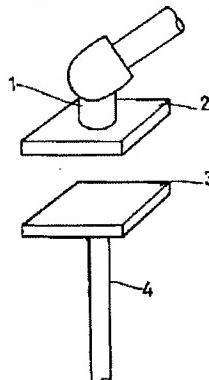
【図3】

ターゲットの斜視図(実施例2)



【図5】

ロボットの位置ずれ検出装置の斜視図(従来)



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年1月28日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0011】次に、かかるロボットの位置ずれ検出装置の作用を説明する。まず、ターゲット15を取り付けたハンドを移動させ、光ファイバスイッチ11が発生させる相互に直交する一対の光をこのターゲット15が共に遮断するような特定の位置を予め教示しておき、作業プログラムの中に当該特定の位置を一定の周期で含ませておく。このとき、手首の回転、曲げ、傾けである第4～6軸の手首3軸は相互に直角に近い姿勢にして位置ずれが生じた場合にはターゲット15が光の交点から外れ易くする。作業が開始されると、一定周期でターゲット15が光の交点を通過し、教示したとおりにターゲット15が光を遮断すれば異状なしと判断してロボットは作業を続ける。一方又は双方の光を遮断しない場合には位置ずれと判断して作業を停止する。次に、かかる遮光式のロボットの位置ずれ検出装置における判定精度(分解能)について説明する。図2に示すように投光器13a

から受光器14aへ光が照射され、このときのターゲット15の半径をRとし、光束の直径をdとすると、光束がターゲット15によって完全に遮光されるようなターゲット15の中心の範囲は、 $B = 2R - d$ となる。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0013】次に、かかるロボットの位置ずれ�出装置の作用を説明する。前記光ファイバスイッチ11が発生させる相互に直交する一対の光がこのターゲット16, 17の貫通孔16a, 16b又は17a, 17bを共に通過するような特定の位置を予めロボットに教示しておく。作業が開始されると、一定周期でターゲット16, 17が光の交点を通過し、教示したとおりにターゲット16, 17の貫通孔16a, 16b又は17a, 17bを光が通過すれば異状なしと判断してロボットは作業を続ける。一方又は双方の光が通過しない場合には位置ずれと判断して作業を停止する。次に、かかる透光式のロボットの位置ずれ検出装置における判定精度(分解能)について説明する。図4に示すように例えば投光器13

a から受光器 14 a へ向かって光が照射され、このときのターゲット 16 の例えば貫通孔 16 a の直径を d とすると、光束が僅かでも貫通孔 16 a を通過するような貫

通孔 16 a の光束に対する傾きは、 $\theta = d/a$  となる。その他の作用は実施例 1 と同じなので、説明を省略する。